

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu percobaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2019 sampai bulan September 2019, bertempat di Dusun Citambal, Desa Karanglayung, Kecamatan Karangjaya, Kabupaten Tasikmalaya dengan ketinggian tempat kurang lebih 320 meter di atas permukaan laut.

3.2. Alat dan bahan percobaan

Alat-alat yang digunakan adalah: cangkul, timbangan digital, penggaris, meteran, alat tulis, gelas ukur, ember, *sprayer*, dan silet / *cutter* , *oven*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Pupuk hayati dengan merk dagang *M-Bio* Porasi Plus, benih kacang kedelai varietas Demas1, pupuk organik berupa pupuk kandang ayam.

3.3. Metode percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 2 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk hayati (M) dengan empat taraf, yaitu :

m_0 : 0 ml/L

m_1 : 10 ml/L

m_2 : 20 ml/L

m_3 : 30 ml/L

Sedangkan faktor kedua ialah pupuk organik (P) dengan empat taraf, yaitu:

p_0 : 0 t/ha

p_1 : 2,5 t/ha

p_2 : 5,0 t/ha

p_3 : 7,5 t/ha

Dengan demikian percobaan ini terdiri dari 16 kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati dan pupuk organik. Kombinasi perlakuan antara pemberian pupuk hayati dan pupuk organik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Dwi Arah Perlakuan Pemberian Pupuk Hayati (M) dan Pupuk Organik (P)

Pupuk Hayati (M)	Pupuk Organik (P)			
	p ₀	p ₁	p ₂	p ₃
m ₀	m ₀ p ₀	m ₀ p ₁	m ₀ p ₂	m ₀ p ₃
m ₁	m ₁ p ₀	m ₁ p ₁	m ₁ p ₂	m ₁ p ₃
m ₂	m ₂ p ₀	m ₂ p ₁	m ₂ p ₂	m ₂ p ₃
m ₃	m ₃ p ₀	m ₃ p ₁	m ₃ p ₂	m ₃ p ₃

Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak dua kali, sehingga keseluruhan terdapat 32 plot percobaan.

3.4. Analisis data

Percobaan dilakukan dengan menggunakan model linier rancangan sebagai berikut:

$$X_{ijh} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_h + (\alpha\beta)_{jh} + \varepsilon_{ijh}$$

Keterangan :

X_{ijh} : Hasil pengamatan pada ulangan ke-i, perlakuan faktor Pupuk Hayati ke-j dan Pupuk Organik taraf ke-h.

μ : Rata-rata umum

ρ_i : Pengaruh ulangan ke-i

α_j : Pengaruh Pupuk Hayati pada taraf ke-j

β_h : Pengaruh pemberian Pupuk Organik pada taraf ke-h

$(\alpha\beta)_{jh}$: Pengaruh interaksi antar Pupuk Hayati pada taraf ke-j dengan Pupuk Organik pada taraf ke-h

ε_{ijh} : Komponen random dari galat yang berhubungan dengan perlakuan pemberian Pupuk Hayati pada taraf ke-j dan faktor Pupuk Organik pada taraf ke-h dalam ulangan ke-i.

Data hasil pengamatan diolah dengan menggunakan analisis statistik, kemudian dimasukkan ke dalam daftar sidik ragam untuk mengetahui taraf nyata dari uji F yang tersaji pada Tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Ulangan	1	$\frac{\sum x_{ij}^2}{ab} - FK$	JKU/DBU	KTU/KTG	4,54
Perlakuan	15	$\frac{\sum x^2}{r} - FK$	JKP/BDP	KTP/KTG	2,40
Pupuk Hayati (M)	3	$\frac{\sum A^2}{rb} - FK$	JKA/DbA	KTA/KTG	3,29
Pupuk Organik (P)	3	$\frac{\sum B^2}{ra} - FK$	JKB/DBb	KTb/KTG	3,29
M x P	9	JKP-JKa-JKb	JKab/BDab	KTAB/KTG	2,59
Galat	15	JK(T) - JK(U)- JK(P)	JKG/DBG		
Total	31	$\sum x^2 \dots ij^2 - FK$			

Sumber : Gomez dan Gomez (1995)

Kaidah pengambilan keputusan berdasarkan pada nilai F_{hitung} , dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Kaidah Pengambilan Keputusan

Hasil Analisa	Kesimpulan Analisa	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{0,05}$	Tidak berbeda nyata	Tidak ada perbedaan pengaruh antar perlakuan
$F_{hit} > F_{0,05}$	Berbeda nyata	Terdapat perbedaan pengaruh antara perlakuan

Bila terjadi perbedaan maka dilanjutkan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 persen, dengan rumus sebagai berikut :

$$LSR = SSR (\alpha, dbg, p) \times S_x$$

Keterangan:

LSR = *Least significant range*

SSR = *Studentized Significant Range*

α = Taraf 5 persen

Dbg = Derajat bebas galat

P = Range

S_x = Galat baku rata-rata perlakuan

Apabila terjadi interaksi, S_x diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Apabila tidak terjadi interaksi, diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

1. Untuk membedakan pengaruh faktor pupuk hayati (M) pada pupuk organik dengan rumus :

$$S_{\bar{x}_M} = \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{r.p}}$$

2. Untuk membedakan pupuk organik (P) pada pupuk hayati dengan rumus :

$$S_{\bar{x}_P} = \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{r.m}}$$

3.5. Pelaksanaan penelitian

3.5.1. Persiapan lahan

Lahan percobaan (sawah) dicangkul terlebih dahulu untuk membalikkan tanah, selanjutnya dicangkul untuk kedua kalinya untuk mengemburkan dan meratakan tanah. Kemudian dibuat petakan dengan ukuran 300 cm x 200 cm dengan jarak antar petakan 30 cm dan dibuat selokan dengan kedalaman 20 cm.

3.5.2. Pemberian pupuk hayati *M-Bio* dan pupuk organik

Pupuk organik diberikan setelah tanah rata dengan dosis sesuai dengan taraf perlakuan (0; 2,5; 5,0; dan 7,5 t/ha), kemudian dicampur dengan tanah hingga rata.

M-Bio disemprotkan sesuai konsentrasi perlakuan (0, 10, 20, dan 30 ml/L) pada petak percobaan, kemudian dibiarkan selama satu minggu. Perlakuan *M-Bio* diulangi pada minggu kesatu dan minggu ketiga dengan volume semprot 5L per petak.

3.5.3. Pemberian pupuk anorganik

Pupuk anorganik diberikan pada petak percobaan pada umur 7 HST dengan dosis Urea, SP36, dan KCl, masing-masing 307 Kg/ha, 42 Kg/ha, dan 143 Kg/ha. Sehingga, kebutuhan per petak adalah 184 g, 25 g, dan 86 g per petak (6 m²).

3.5.4. Penanaman benih

Penanaman dilakukan dengan tugal. Benih ditanam satu minggu setelah pemberian pupuk organik pada lahan. Benih ditanam dalam petakan dengan jarak tanam 40 cm x 30 cm sebanyak 2 benih per lubang tanam.

3.5.5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyulaman, pengairan, penyiangan, dan pengendalian hama serta penyakit kedelai. Penyulaman dilakukan pada umur 7 HST dengan menanam benih. Pengairan dilakukan dengan cara mengaliri air pada selokan yang telah tersedia sampai jenuh dan ketinggian tertentu untuk menjaga kelembaban tanah pada petak perlakuan. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma-gulma yang tumbuh di sekitar tanaman kacang kedelai. Sedangkan, untuk pengendalian hama dan penyakit kedelai yang menyerang dilakukan dengan cara pengendalian mekanis.

3.6. Pengamatan

3.6.1. Pengamatan penunjang

Pengamatan penunjang adalah pengamatan yang datanya tidak dianalisis secara statistik. Pengamatan penunjang ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor eksternal yang mungkin berpengaruh selama penelitian berlangsung. Pengamatan penunjang ini meliputi:

1. Analisis tanah

Analisis tanah dilakukan sebelum dan sesudah percobaan. Analisis meliputi kandungan unsur hara dalam tanah.

2. Gulma

Gulma merupakan tanaman pengganggu yang kehadirannya tidak dikehendaki karena dapat menghambat pertumbuhan tanaman, adanya kompetisi dengan tanaman utama, dan inang bagi hama/penyakit.

3. Hama dan penyakit

Hama dan penyakit perlu diketahui karena dapat merusak tanaman.

3.6.2. Pengamatan utama

Pengamatan utama adalah pengamatan yang datanya dianalisis secara statistik terdiri dari :

1. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh. dilakukan pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST terhadap 8 sampel tanaman per petak.

2. Jumlah daun

Jumlah daun (daun *trifoliat*) dihitung pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST terhadap 8 sampel tanaman per petak.

3. Jumlah bintil akar

Perhitungan bintil akar dilakukan dengan mengambil sampel destruktif pada setiap petakan sebanyak 2 tanaman pada umur 6 MST.

4. Jumlah bintil akar efektif

Bintil akar efektif dicirikan dengan adanya warna merah di dalam bintil akar. Pengamatan sampel dilakukan dengan cara membelah bintil akar menggunakan *cutter*.

5. Luas daun

Pengukuran luas daun dilakukan pada umur 8 MST menggunakan aplikasi *image j*.

6. Jumlah cabang produktif

Jumlah cabang produktif dihitung pada umur 8 MST.

7. Panjang akar

Panjang akar diukur pada umur 84 HST sebanyak 8 sampel tanaman per petak.

8. Jumlah polong per tanaman

Pengamatan jumlah polong per tanaman dilakukan pada waktu panen 84 HST dengan menghitung jumlah polong yang terbentuk pada tanaman sampel.

9. Persentase polong bernas

Persentase polong bernas dihitung pada saat panen

10. Jumlah biji per polong

Jumlah biji per tanaman dihitung dengan cara menghitung jumlah biji setiap polong pada tanaman sampel pada saat panen.

11. Bobot 100 biji kering

Bobot 100 biji kering dilakukan dengan mengambil biji kedelai sebanyak 100 biji per petak percobaan kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

12. Bobot biji kering per petak per hektar

Bobot biji kering per petak digunakan untuk mengkonversi hasil bobot biji kering menjadi per satuan hektar sehingga dapat diketahui bobot biji per hektar dikonversi dengan rumus:

$$\frac{\text{Luas lahan 1 hektar (m}^2\text{)}}{\text{Luas petak percobaan (m}^2\text{)}} \times \text{Hasil per petak} \times 80\% \times \frac{1}{1000} \text{ (ton)}$$

13. Berat kering tanaman

Berat kering tanaman dihitung pada saat tanaman berusia 84 HST sebanyak 16 sampel tanaman dan dioven dengan suhu 80°C selama 48 jam.

14. Nisbah pupus akar

Nisbah pupus akar adalah perbandingan antara bobot kering tanaman bagian atas (pupus) dengan bobot kering tanaman bagian bawah (akar). Pengukuran dilakukan setelah tanaman dipanen dengan cara memotong bagian akar dan tajuk tanaman. Pengukuran dilakukan pada 16 sampel tanaman tiap petak percobaan. Perhitungan nisbah pupus akar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{NPA} = \frac{\text{Bobot kering bagian atas tanaman}}{\text{Bobot kering akar tanaman}}$$